

中国联通5G分网核算模型及 China Unicom 5G Sub-network Accounting Model and System Implementation 系统实现

王 崎,赵小梅,杨凯迪(中国通研究院,北京 100176)

Wang Qi,Zhao Xiaomei,Yang Kaidi(China Unicom Research Institute,Beijing 100176,China)

摘 要:

5G新技术商用给运营商的CAPEX及OPEX支出带来巨大压力,为促进5G网络TCO最优,中国联通启动5G网络效益测算工作,根据5G资产、成本特征,区分直接、支撑、公用等资产类型,挂钩资源使用量、收入等驱动因素,制定差异化分摊规则,衡量5G网络投入产出效率,满足省分及本地网对标管理需求。此平台将利用中国联通现有信息化数据中台和网络资源平台,最大程度减少人为干扰因素,对5G网络进行科学、高效地独立效益核算。

关键词:

5G效益;分网核算;网络成本;成本分摊
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.08.018
文章编号:1007-3043(2020)08-0088-05
中图分类号:F626
文献标识码:A
开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

The commercialization of 5G new technologies has put tremendous pressure on operators' CAPEX and OPEX expenditures. In order to promote the TCO optimization of 5G network, China Unicom starts the benefit accounting work for 5G network. Based on characteristics of 5G assets and cost, it has classified these assets into direct assets, support assets and common assets. It links the driving factors such as network traffic and income, formulates differentiated allocation rules, and measures the input and output efficiency of 5G network to meet the needs of provincial and local network benchmarking management and promote optimal 5G network TCO. The sub-network accounting platform will use China Unicom's existing management domain data center and operation & maintenance resource platform to minimize human factors interference and perform scientific and efficient independent benefit accounting on 5G networks.

Keywords:

5G benefits; Sub-network accounting; Network cost; Cost allocation

引用格式:王崎,赵小梅,杨凯迪. 中国联通5G分网核算模型及系统实现[J]. 邮电设计技术,2020(8):88-92.

1 概述

5G新技术商用带来新一轮大规模网络建设,给运营商的CAPEX及OPEX带来巨大压力,如何实现5G网络的总拥有成本(TCO)最优,如何在省分及本地网做好5G成本管控,前瞻性地探索5G网络成本、效益的测算方法势在必行。

同时,随着中国联通与中国电信共建共享方案落地和实施,5G结算价格的确定、共建共享效益的考核等实际运营问题都将提上日程,公司需要在公平合理

的原则下,制订共建共享各方均能接受的结算价格体系和效益核算办法。该效益核算办法用以解决因各省投入不均衡造成的矛盾。

解决这些问题的基础性工作就是独立核算5G的网络成本和效益,本文结合搭建中国联通5G分网核算平台的实践,梳理5G相关的投资、成本,利用现有信息化数据中台和网络资源平台,最大程度减少人为因素影响,建立5G分网核算模型,并在此基础上构建省间虚拟分摊模型。

2 5G网络毛利测算模型

投资效益最基本的指标是利润,为了清晰刻画由

收稿日期:2020-07-10

网络投资所带来的利润,我们在成本项中舍弃了市场费用、管理费用、人工成本等间接项目,仅保留折旧摊销、网运成本2项网络成本,形成5G网络毛利测算模型。5G网络毛利是5G收入与网络资源投入之间的差额,反映了5G产品经过内部网络建设、网络运营后的市场附加值以及5G网络获利能力。5G网络毛利公式如下:

5G网络毛利=5G主营业务收入-5G折旧摊销-5G网运成本

5G网络毛利包含5G网络收入、5G网络成本两大要素,根据一致性原则,5G收入、成本均由同一网络资产形成。5G资产包括直接资产和为5G业务提供支撑、服务的间接资产。

5G收入为使用5G网络产生的业务收入,可直接对应财务报表中“5G主营业务收入”。

5G折旧摊销由5G投资形成的固定资产产生,可按照会计准则和公司财务确定的方法进行系统归集和分摊。

5G网运成本因维持5G网络资产正常运行而发生,包括铁塔租赁维护费、能耗成本、网优成本、修理维护费等项目,目前公司已形成以网络资产为目录的网运成本报表体系。

3 5G网络成本测算

3.1 5G业务网络构成

5G收入是多网协同的结果,5G网络资产以5G项目投资为基础,涵盖多个网络专业,如图1所示。5G网络资产既包括工程范围内的5G投资(图1虚线范围内的5G无线网、5G核心网、5G本地传送网及传输接

入投资)形成的资产,也包括宽带及数据、传送网、机房及配套、基础设施等基础网络专业的间接投资形成的资产。

进一步分析各网络专业在5G业务网络中所发挥的作用,可以根据相关性的强弱将5G网络资产分为3类,即直接资产、支撑网络和公用资源。

5G直接资产是指独立用于5G网络的投资所形成的资产,由目前项目投资体系中的各专业网络投资组成,主要包括5G无线网(含5G核心网)、5G本地传送网及传输接入、5G智能城域网、5G接入机房及配套、5G创新业务平台、5G网络IT支撑和5G信息化支撑等投资内容。

5G支撑网络是指非独立用于5G业务网络,但与5G业务关系密切,长期占用较多网络资源的基础网络,如传送网中的一干、二干及数据网中的IP城域网资源等,对于这类网络资产,需要按5G业务对网络资源的占用情况进行分摊。

5G公用资源是指与5G业务网络关联度低,但与大网业务网络都有关联的网络,如5G以外的机房和基础设施、IT系统等,这类网络资产涉及业务很多,很难量化5G的资源占用。

3.2 分专业网络资产的系统归集

5G资产、成本的测算涉及了几乎全部网络专业,因此,分专业网络资产的归集是测算5G成本的第一步。在实践中,通过项目编号将资产信息与项目管理系统投资颗粒度建立映射关系,可以归集出各网络专业的资产和折旧信息。实现过程为:投资项目通过PMS中A、B颗粒度立项并生成项目编号,转资时将编号推送ERP财务核心系统,使每一项资产携带项

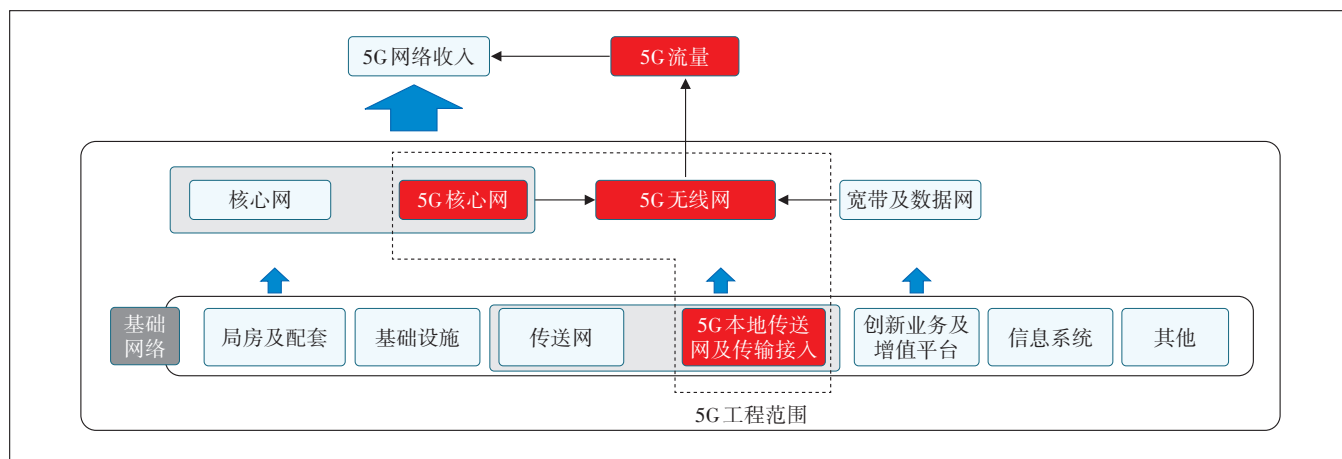


图1 5G业务网络逻辑简图

目编号信息,从而实现按投资颗粒度汇总资产、折旧等数据,如图2所示,其中的A、B级颗粒度即可识别出网络专业信息。

分专业网络资产按颗粒度归集后,可根据分专业网络资产属性建立与颗粒度的映射关系,如图3所示。

根据5G网络资产的构成分析,5G资产(包括折旧摊销)由3部分组成,公式如下:

5G资产=5G直接资产+5G支撑网络+5G公用资源
通过分专业网络资产的归集,可以获得各网络专

业的资产和折旧数据,5G直接资产折旧摊销可直接归集,但5G支撑网络和公用资源需要制订分摊规则,由分专业网络资产分摊计入5G核算体系。

3.3 5G折旧摊销测算

3.3.1 5G支撑网络折旧

5G支撑网络主要涉及数据网专业的169骨干网、IP城域网设备以及传送网中一干、二干和本地网的部分内容,这些基础网络单元本身投资较大,且承载移网业务的比重较大,随着5G业务流量的增长,5G占用



图2 通过项目编号实现各网络专业资产、折旧的归集

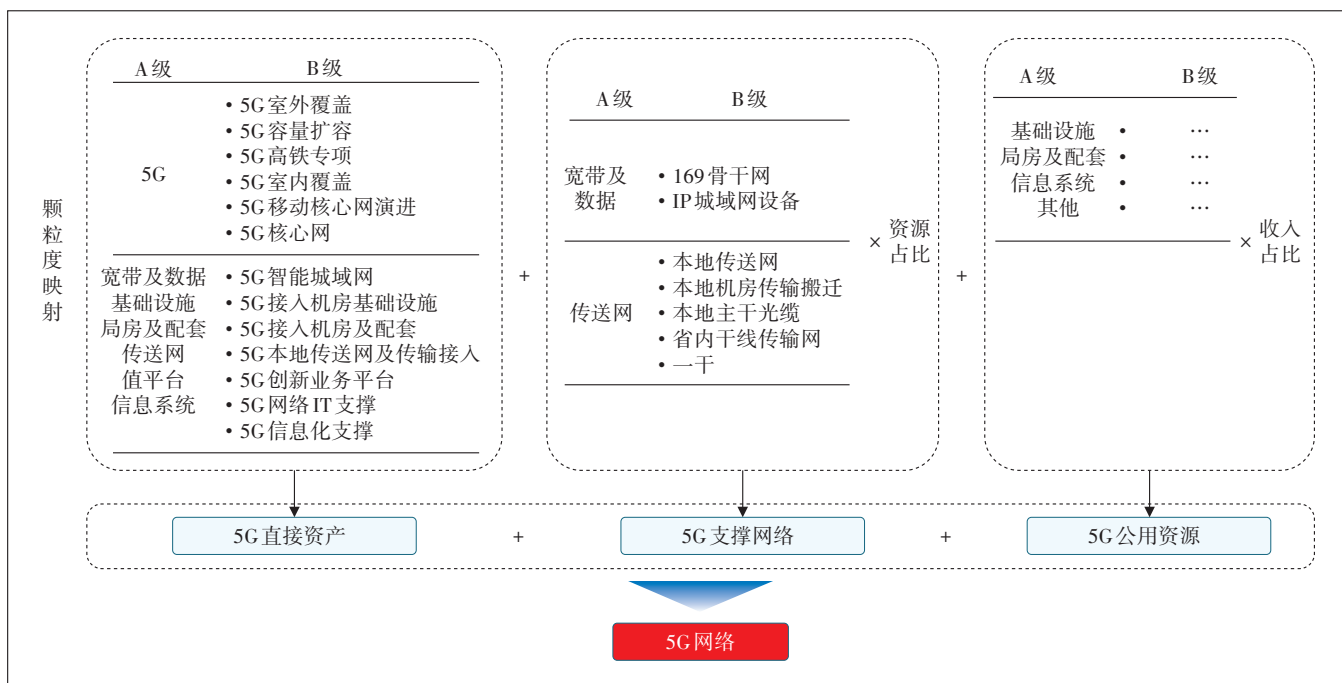


图3 5G网络资产的颗粒度映射关系

的资源必将越来越多,根据5G资源占用的特征,按颗粒度划分为如下几个维度进行分摊。

3.3.1.1 数据网

a) IP城域网设备:中国联通城域网主要承载公众宽带业务、互联网专线业务、IDC业务、CDN业务,移动互联网业务等,5G主要通过5G核心网直连CR提供5G移动互联业务,因此,可通过5G核心网流量占CR承载各方向峰值流量之和进行成本分摊。其中,CR承载各方向峰值流量之和为IP城域网峰值流量。

b) 169骨干网:承载了中国联通移动互联网业务、固网家庭宽带、IDC、互联网专线等所有互联网业务,未来5G业务的发展对169骨干网节点流量的占用将日益激增。5G成本可以5G核心网流量占169网总流

量的比重进行分摊,其中169网总流量的口径为接入链路峰值流量。

3.3.1.2 传送网

传送网与各业务网络均密切相关,除5G直接相关的投资外,可考虑统一比例进行5G成本的分摊。5G分摊比例可按5G网络带宽占传送网总带宽的比重进行测算。

其中传送网总带宽为移动网带宽和数据网带宽的一定比例之和,移动网带宽由3G、4G、5G、宏站、室分带宽共同构成,考虑5G单基站和室分信源带宽高于3G/4G,可差别定义3G/4G和5G带宽参数;数据网带宽采用BRAS/S上联带宽和IDC出口带宽之和。具体分摊规则如表1所示。

表1 5G支撑网络资产分摊规则

A级颗粒度	B级颗粒度	分摊比例	测算方法说明
传送网	一干	5G网络带宽/传送网总带宽	①传送网总带宽=移动网带宽+数据网总带宽×0.3 ②移动网带宽=3G带宽+4G带宽+5G带宽 ③3G/4G带宽=3G/4G宏站站址×200M+3G/4G室分信源×70M 5G带宽=5G宏站站址×2.1G+5G室分信源×200M ④数据网总带宽=数据专业BRAS/SR上联带宽+IDC出口带宽
	省内干线传输网		
	本地主干光缆		
	其他		
	本地机房传输搬迁		
宽带及数据	IP城域网设备	5G网络流量/IP城域网业务流量	5G网络流量=5G核心网流量 IP城域网业务流量=IP城域网峰值流量
	169骨干网	5G网络流量/169网总流量	5G网络流量=5G核心网流量 169网总流量=169网接入链路峰值流量
	其他	5G收入/总收入	①5G收入为5G网络产生的收入 ②总收入为所有业务网络产生的收入

3.3.2 公用资源的分摊

5G公共资源涉及基础网络中与所有业务网均相关的网络资源,这部分资产很难区分不同业务的资源占用量,因此统一按5G收入的占比来进行分摊。其中,5G收入为5G网络产生的收入,总收入对应所有业务网络产生的收入合计。5G支撑网络资产分摊内容及方法如表2所示。

3.4 网运成本测算

目前中国联通网运成本已按网络专业进行了分解,形成分网络专业的网运成本全成本报表,网络专业包括移动无线接入网、移动核心网、宽带接入、IP/数据、传输、线路(一干、二干、本地网)、业务平台、IT(OSS系统),这些专业与投资专业的资产划分基本对应,5G网运成本可在此基础上进行归集或分摊。

a) 铁塔租赁维护费:可通过中国联通运维系统中的“一塔一表”独立账单直接获取。

b) 能耗成本(含铁塔站、非铁塔站):可根据5G信

表2 5G支撑网络资产分摊表

A级颗粒度	B级颗粒度	分摊比例
局房及配套	核心机房——局房及配套	5G收入/总收入
	管理及辅助用房	
	汇聚机房——局房及配套	
	综合业务接入点——局房及配套	
	区县及以下综合机房	
	营业厅	
基础设施	核心机房——基础设施	5G收入/总收入
	汇聚机房——基础设施	
	综合业务接入点——基础设施	
	网络设备隐患及动力配套更新改造	
信息系统	除5G外的全量颗粒度	5G收入/总收入
其他	除5G外的全量颗粒度	

源占比进行测算。目前2G基站大部分已通过4G SDR实现,因此可假设每个物理站址内仅包含3G、4G、5G基站;由于5G基站能耗远高于4G基站,5G基站在能耗成本分摊中需要承担更多的权重,因此设置N值,N

代表实测单个5G信源功耗与4G信源功耗的比值,可取近3个月实测平均值,以后每年更新1次。

核心网能耗测算方法相同,但5G信源等比例分摊能耗成本,不再设置权重 N 值。

c) 网优成本:与载频载扇数量密切相关,可以此作为驱动因素进行分摊。由于5G载扇优化单价远高于4G载扇优化单价,在分摊过程中5G载频载扇数也不能按1:1进行计量,而应承担更多的权重,因此设置 X 值, X 代表5G载扇优化单价与4G载扇优化单价的比值。 X 可取定1年平均值,以后每年更新1次。

d) 频占费:与载频载扇密切相关,可根据5G载频载扇占比进行分摊。

e) 租赁费(第三方站):无法像铁塔租赁费一样从系统中直接提取,可根据5G信源占比进行测算,其中3G、4G、5G信源总数可从运维网管获取。

f) 修理维护费、紧密型外包人工成本:这类成本无显著网络驱动因素,可按照5G网络净值(包括无线网、核心网净值)占比进行分摊。

g) 共用基础网络:按5G收入占比进行分摊。具体分摊规则如表3所示。

表3 5G网运成本分摊表

网络资产	网运成本	分摊比例
移动业务	铁塔租赁维护费	无需分摊
	能耗成本(含铁塔站、非铁塔站)	$5G \text{ 信源数} \times N / (3G \text{ 信源数} + 4G \text{ 信源数} + 5G \text{ 信源数} \times N)$
	网优成本	$5G \text{ 载频载扇数} \times X / (3G/4G \text{ 载频载扇数} + 5G \text{ 载频载扇数} \times X)$
	修理维护费/紧密型外包人工成本	$5G \text{ 无线接入网资产净值} / \text{移动无线接入网资产净值}$
	频占费	5G载频载扇占比
	租赁费(第三方站)	$5G \text{ 信源数} / (3G/4G/5G \text{ 信源总数})$
	能耗	按照5G载频载扇占比分摊
移动核心网	修理维护费/紧密型外包人工成本	$5G \text{ 核心网资产净值} / \text{移动核心网资产净值}$
	IP/数据	5G收入占比
传输(含线路)		
业务平台		
IT(OSS系统)		
配套设施		
国际业务		

4 成果应用及推广

本文根据中国联通目前项目管理中面临的切实需要,最大限度借助现有财务数据和网络资源数据,

根据资产、投资、成本特征,将5G网络资产分成直接、支撑、公用3种类型,挂钩资源使用量、收入等,制定不同的分摊方法,对5G网络毛利进行测算。

为了打破以往投资与资产系统割裂使用的状态,避免人为因素干扰,测算平台提出以项目编码为纽带,打通PMS和ERP财务核心系统,实现按投资颗粒度自动归集资产、折旧,所有核算数据均按照统一口径自动提取,分摊参数集团统一配置,大大提升核算结果的客观性。

目前,5G分网核算平台除可以按月呈现本地网、31省5G网络毛利结果外,通过对接PMS3.0,还可实现跟踪和展示5G项目投资全过程状态数据,监测一项投资从CAPEX到全部转化为固定资产并形成折旧的全过程数据,为5G投资管控提供了一整套详实数据,实现5G投资数据全过程、多节点可提取、可分析、可管控。

平台目前所沉淀的分专业网络成本数据库未来通过系统延伸,对共建共享结算定价、分专业子网核算、5K指标体系、单基站效益分析都将发挥重要的作用。

目前以本文为背景构建的5G网络毛利测算平台已于2019年9月开始投入试用,目前中国联通集团及省分对平台数据需求非常强烈,已进入账号权限配置阶段。

参考文献:

- [1] 樊树兴. 通信公司分网核算模式创新的实践[J]. 财务与会计, 2015(18):18.
- [2] 陈薇玉. 电信公司企政事业部成本核算制度改进研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2015.
- [3] 李宏. 作业成本法在中国联通网络单元核算中的应用研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古财经大学, 2016.
- [4] 张丽. 作业成本法在移动通信运营企业的应用探究[J]. 中国国际财经(中英文), 2018(5):228-229.
- [5] 刘亚. 多运营商共享5G网络技术方案研究与难点分析[J]. 光通信研究, 2019(4):19-24.

作者简介:

王崎,毕业于重庆大学,硕士,主要从事网络战略与规划相关工作;赵小梅,毕业于北京邮电大学,硕士,主要从事网络战略与规划相关工作;杨凯迪,毕业于加拿大英属哥伦比亚大学,硕士,主要从事网络战略与规划相关工作。